

JP2001100689

Publication Title:

DISPLAY DEVICE

Abstract:

Abstract of JP2001100689

PROBLEM TO BE SOLVED: To embody high image quality with a high contrast by expanding a dynamic range for all video signals. SOLUTION: The illumination light to optical modulators of the display device having light sources and the optical modulators for modulating the light from these light sources is divided and the illumination light quantity by the divided respective illumination light rays is modulated.

Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

Courtesy of <http://v3.espacenet.com>

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-100689

(P2001-100689A)

(43)公開日 平成13年4月13日(2001.4.13)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
G 0 9 G 3/20	6 4 2	G 0 9 G 3/20	6 4 2 E 2 H 0 9 3
G 0 2 F 1/133	5 3 5	G 0 2 F 1/133	5 3 5 5 C 0 0 6
G 0 9 F 9/00	3 3 1	G 0 9 F 9/00	3 3 1 C 5 C 0 8 0
	3 6 0		3 6 0 D 5 G 4 3 5
G 0 9 G 3/36		G 0 9 G 3/36	
審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 7 頁)			

(21)出願番号 特願平11-279297

(22)出願日 平成11年9月30日(1999.9.30)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 宮脇 守

東京都大田区下丸子3丁目30番2号キヤノン株式会社内

(74)代理人 100086287

弁理士 伊東 哲也 (外1名)

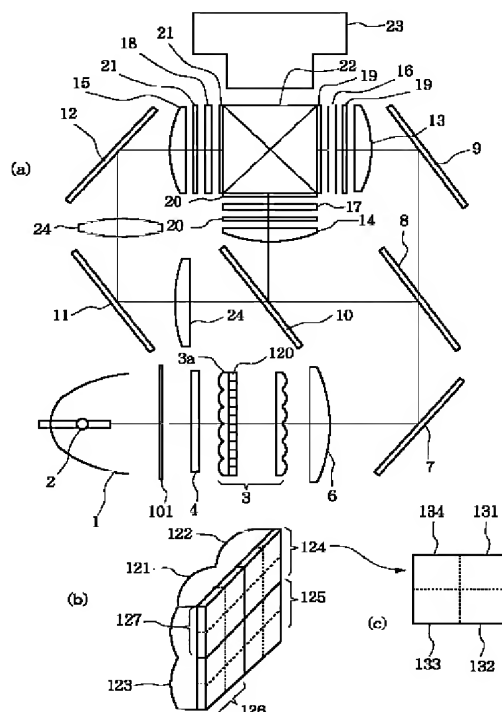
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 表示装置

(57)【要約】

【課題】 あらゆる映像信号に対して、ダイナミックレンジを拡大し高コントラストな高画質を実現する。

【解決手段】 光源と、該光源からの照明光を変調する光変調器とを備えた表示装置において、前記光変調器への照明光を分割し、かつ分割された各照明光による照明光量を変調する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 光源と、該光源からの照明光を変調する光変調器とを備えた表示装置において、前記照明光が分割されており、かつ分割された各照明光ごとにその光量を変調する光量調節手段を備えることを特徴とする表示装置。

【請求項2】 前記光量調節手段は、前記分割された各照明光ごとの照明光量を、その照明光により照明される前記光変調器上の領域の表示輝度に応じて調節することを特徴とする請求項1記載の表示装置。

【請求項3】 前記表示装置が投射型表示装置であることを特徴とする請求項1または2記載の表示装置。

【請求項4】 前記照明光を分割する手段および前記光量調節手段が、前記光変調器を照明する照明系中の該光変調器と実質的に共役な位置に配置された第2の光変調器であることを特徴とする請求項3記載の表示装置。

【請求項5】 前記表示装置が直視型表示装置であることを特徴とする請求項1または2記載の表示装置。

【請求項6】 前記照明光を分割する手段および前記光量調節手段が、前記光変調器の裏面に近接して配置された第2の光変調器であることを特徴とする請求項5記載の表示装置。

【請求項7】 前記光量調節手段により分割された照明光のピッチが前記光変調器の画素ピッチの10倍以上であることを特徴とする請求項1～6のいずれかに記載の表示装置。

【請求項8】 前記光源を複数個有し、各光源が前記光変調器上の別々の領域を照明することにより、前記照明光が分割されていることを特徴とする請求項5記載の表示装置。

【請求項9】 前記光量調節手段が、前記複数個の各光源を互いに独立に調光する手段であることを特徴とする請求項8記載の表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は表示装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】液晶等の電圧、透過率特性の制約により従来のCRTに比べて、ダイナミックレンジが狭く、特に、自然画等の表示では、上記原因により、黒表示領域で黒浮きが生じ十分な画質が得られていない。

【0003】上記課題を解決すべく1999年9月の日経マイクロデバイス「続報：大型液晶テレビ、松下の事業参入支える技術が明らかに」に解決方式が述べられている。

【0004】ただし、画面全体でバックライトを調整するために、画面の一部に高輝度領域と低輝度領域が存在する場合、上記低輝度領域での表示性能が十分でないという課題があった。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、あらゆる映像信号に対しても、ダイナミックレンジを拡大し高コントラストな高画質を実現する方式を提案することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明では、光変調器（液晶パネル、DMD（デジタル・ミラー・デバイス、例えば特開平10-78550号参照））への照明光を分割し、かつ分割された各照明光ごとにその照明光量を変調するようにしている。

【0007】

【作用】分割された各照明光で、光変調器上の別々の領域を照明し、かつ各照明光の光量をその照明光で照明される領域での表示輝度に応じて調整することにより、光変調器の照明光量を固定した場合に比べて高コントラストで色再現性の良い、高品質の表示を実現することができる。

【0008】

【実施例】以下、図面を用いて本発明の実施例を説明する。

実施例1

図1は、本発明の一実施例に係る液晶プロジェクタの光学系の構成を示す。この液晶プロジェクタは、照明光を複数個に分割し、各照明光束で光変調器受光面上の同数に分割された領域を各々照明するとともに、各照明光束を互いに独立に調光（変調）するようにしたものである。

【0009】図1において、1はランプ用リフレクタ、2は発光管（ランプ）、3ははえの目インテグレート、4はPS変換光学素子、6、24はリレーレンズ、7、9、11、12はミラー、8、10はダイクロミラー、13、14、15はフィールドレンズ、16、17、18は第1の光変調器である液晶パネル、19、20、21は偏光板、22はクロスプリズム、23は投射レンズである。120は照明光を分割するとともに光量を調節（調光）するための第2の光変調器で、例えば液晶パネル等を使用できる。上記光変調器120は、はえの目インテグレート3のランプ側に極力近接して設けられている。図1において、ランプ側の第1はえの目レンズ3aは、各液晶パネル16、17、18と実質的に共役関係になっており、そのはえの目レンズのアスペクト比は使用している液晶パネル16、17、18と同等のものとなっている。従って液晶パネルへ分割照明を行なうため、光変調器120は第1はえの目レンズ3aに隣接して設けられており、分割照明光が光変調器である液晶パネル16、17、18に結像するようになっている。この配置は、実質的に分割照明可能であればよく、共役位置からのわずかなずれは許容し得る。光変調器として、液晶パネルを用いる時、極力光量ロスを防ぐために、P

S変換素子4は、赤外、紫外カットフィルタ101を介してランプ2と第1はえの目レンズ3aとの間に設けられている。

【0010】第1はえの目レンズの一部領域を切り出した図を図1(b)に示す。121, 122, 123は、はえの目状の各レンズであり、そのレンズ一つ一つに対して、同一構成の光変調器124, 125, 126, 127が設けられている。上記光変調器124~127の1つを切り出した図が図1(c)である。図1(c)では、パネルへの照明領域を4分割に分割した例を示す。上記124, 125, 126, 127は原則同等の駆動電圧が印加され、液晶パネル16, 17, 18へ照明された時、それぞれのはえの目レンズから合成される像が同等の分割照明できるようになっている。

【0011】また、図1(c)の4分割された131, 132, 133, 134の境界は、光学的、電気的にフィルタが設けられ、境界が目立たないように工夫されている。上記フィルタとしては、境界領域に光学的拡散特性を持つフィルム等を貼りつけるのが最も簡便な方法である。

【0012】図2は、図1のプロジェクトの電気ブロック図である。図2において、18, 17, 16は、R、G、B各色表示対応の液晶パネル、54は各液晶パネルに印加する信号と電源を供給するドライバ回路、55はDAコンバータ、56はメモリである。メモリ56は、現状の表示データと次のフレームで表示するデータ等を保持する。57はDSP部で、 δ 調整、インターレース信号のノンインターレース信号への変換、使用している液晶パネルの画素数と入力信号との画素数とが対応しない場合の解像度変換、および色調整等の処理だけでなく、照明光変調にともなう各色の信号レベルを算出する演算等を実行する。58はタイミング発生回路、59は電源ON-OFFおよび各種設定を行うリモコンである。60はリモコンからの信号を受け、かつ、各種入力信号切替等を行うための制御パネルである。63はマイコンで、バスを介して、メモリ56、DSP部57、タイミング発生回路58、制御パネル60、電源66、ランプ用バラスト64等の各ブロックが接続され、それら各ブロックの制御を行なっている。バラスト64にはランプ65が接続されている。67はADコンバータ、68はスイッチである。69は信号処理回路で、NTSC信号のデコード、ノイズ低減処理、帯域制限フィルタリングおよび信号レベル調節等の信号処理を行なう。71はPC(パソコン)入力端子、72はNTSC入力端子で、本ブロック図には、アナログ入力信号のみ記載されているが、それに限らず、LVDS、TMD S等の入力端子や、デジタルTV用D3端子等も設けても有効であることは言うまでもない。70は音声回路アンプ、73はスピーカ、74はACインレットである。

【0013】140は光変調器120を駆動するためのデジタル信号をアナログ信号に変換するためのDA変換器で、DA変換が液晶パネル用のDAコンバータ55で対応できる場合は省略できる。141は光変調器用ドライバである。

【0014】本実施例において、光変調器への信号、さらにそれにもなう液晶パネルへの信号をどう処理するかについて、図3を用いて説明する。図3は山へ太陽が沈み、夜空になるシーンを4つに分割したものである。

【0015】時刻 t_1 の時、第1象限の位置にあたる領域150の最大輝度は8、第4象限の領域151は8、第3象限の領域は100、第2象限の領域153は8となる。分割しない時は、この時刻 t_1 の最大輝度は100となっていたのに対し、152の領域以外は最大輝度レベルが極めて下がっている。したがって、領域150, 151, 153は、光変調器120を透過する光量(照明光量レベル)を8まで落とし、その照明光量に対応した液晶駆動信号レベルを算出し印加する。

【0016】時刻 t_2 の画像の場合、160の領域の最大輝度は6、161の最大輝度は6、162の最大輝度は80、163の最大輝度は6、さらに時刻 t_3 の画像の場合、170の最大輝度は30、171の最大輝度は2、172の最大輝度は2、173の最大輝度は2となる。時刻 t_2 と t_3 に移行する場合、第3象限の領域である162から172は最大輝度が80から2へ急速に変化する。このような場合、照明光を急速に変え、光変調器の応答速度と液晶パネルの応答速度との関係から、連続的な滑らかな表示輝度特性が得られない場合もある。この場合は照明光量を急速に落とさず、滑らかに連続的に変化する駆動方式も有効である。

【0017】さらに分割領域ごとで照明レベルをどこに設定するかについて説明する。

<1>フィールド(フレーム)中の各領域中の画素の最大輝度をその領域の最大輝度とする方式

この方法は、最大輝度算出としては、最も簡素な方法で画像データをメモリに格納する時にコンパレータを設け、各象限の最大輝度のデータを検出すれば良い。

【0018】<2>輝度レベルを複数の階層に分類して、分類した中の最大輝度層にある中での期待値を最大輝度とする方式

映像信号は、通常、最大振幅0.7Vppで、図2に示すADコンバータ67に入力されるが、0.7Vに対して120%相当のレベルが入力されることもある。その120%を最大値とし、輝度レベルを10階層に分類し、120%でノーマライズした時のある画像データの中での輝度が91%から100%の輝度分布を表1に示す。

【0019】

【表1】

輝度レベル (%)	X G X 画素中の画素数 (個数)
1 0 0	2 0
9 9	1 0
9 8	5 0 0
9 7	6 0 0
9 6	1 0 0 0
9 5	2 0 0 0
9 4	5 0 0 0
9 3	3 0 0 0
9 2	2 0 0 0
9 1	3 0 0 0

【0020】この期待値（輝度レベル平均値）を算出すると、94%となった。これにより、最大輝度グループ内での平均的な輝度が最大輝度となるために、領域全体の傾向をより反映できる利点を有している。

【0021】上記階層での分類は、等間隔にきざむ方法以外に、各層の画素数がほぼ同一になるように分類し、その最上位層で期待値を計算する方式も有効である。

【0022】<3>画素領域の所望の割合を占めるしきい値を最大輝度とする方式

人間の目には、輝度のレベルがある一定の面積で存在しないと、目につかない特性を有している。したがって、分割領域中の画素を輝度の高い順に並べた時、その領域中の全画素数の所望の割合になる輝度を最大輝度と定める方式が本方式である。表1のデータにおいて、全画素の2%となる輝度レベルは91%となる。但し、この場合、全画素は78万6432画素で、その2%とすると15729画素がそれに相当する。輝度レベルが91%までの画素数は17130画素であるから、本方式を採用した場合の最大輝度レベルは91%となる。

【0023】以上説明したように、映像信号に応じて、どの最大輝度算出方法が最も良いかは変わってくる。したがって、本実施例においては、これら複数の算出方式

がユーザーにより選択できるモードもしくは、映像信号により自動的に適切な演算方式が選択できるようになっている。

【0024】本実施例では光変調器16～18および120として、液晶パネルを用いる方式について説明したがデジタル・ミラー・デバイス（DMD）等を利用することも有効である。DMDを用いれば、偏光制御に伴う光量ロスが無くなるため高輝度化には優れている。

【0025】上記実施例では、領域を分割し、照明できるのでさらに高コントラスト、高画質の表示が実現できた。上記構成の場合、液晶パネル等の素子以外の光学素子に表面反射防止膜等を設けて、コントラストを低下させる要因を低減してもよいことは言うまでもない。

【0026】各分割領域の照明光量は、上記の最大輝度に応じてリアルタイムで変化させてもよいが、照明光量を増加する時はリアルタイムで、照明光量を減少する時は、1～複数フレーム遅らせて変化させるのが好ましい。

【0027】実施例2。

次に図4、図5を用いて本発明の第2の実施例について説明する。図4(a)は、直視型液晶表示装置の断面図で、201a、201bはバックライト、213は発光

管、214は導光板、202は拡散板、203は入射光側偏光板、204は液晶セル、205は出射側の偏光板である。入射光側偏光板203、液晶セル204および出射側の偏光板205は偏光板付液晶セルユニット206を構成している。

【0028】図4(b)は、(a)の平面図で、この図から分かるように、表示領域の右側領域215は、バックライト201aにより照明し、左側領域216はバックライト201bにより照明する。右側と左側との境界部217は両者の照明の平均値が照明される。これはバックライト光が拡散板202により拡散することにより平均化される。

【0029】図4(c)は、入射光側偏光素子203の一つの構成例を示す。図4(a)においては、入射光側偏光素子203として単純な偏光板を用いた例を示したが、図4(c)に示すような多層構造の偏光素子を用いるのがより好ましい。図4(c)において、207は剥離ライナ、208は粘着剤、209は偏光板、210は粘着剤、211はコレステリック液晶フィルムで例えば、日東電工のPCF-350や、3M社製DBEF (Dual Brightness Enhancement Film) 等が好適である。212は保護フィルムである。上記膜構造体を用いることにより、導光板214からの出射光束のうちS偏光光束もP偏光光束へ変換して液晶セル上に照明することができ、高輝度が達成できる。

【0030】図4(b)の例は、液晶セルの左右にバックライト光源を配置したが、図5に示すごとく、液晶セルの上下にそれぞれ2分割したバックライト201c、201d、201e、201fを設けることにより217に示すような水平方向への分割と、218に示すような垂直方向への分割を行ない、表示画素の分割数を増やすことも可能である。

【0031】実施例3

次に本発明の第3の実施例について図6を用いて説明する。図4と同等箇所は、同一番号で記し、説明は省略する。221は従来使用されている(非分割型の)バックライト、222は透過型のPDL C (高分子分散型液晶)セルである。

【0032】高分子分散液晶セルの上下電極に電圧を印加しない時は、上記液晶セル部で導光板221からの光が拡散して、液晶セル206の角度特性よりユーザーが見る光量は減少する。一方、PDL C 222に印加する電圧を徐々に大きくすると、分散された光分子材料と液晶との屈折率差が縮小し、導光板からの光拡散量が減少し、所望の電圧(例えば、10μmギャップの時、11V)で透明体となる。これらの高分子分散液晶セルを分

割しておき、液晶セル206への照明光量を領域ごとに変更することができた。

【0033】但し、照明ピッチLと液晶セルの画素ピッチpとし、モアレが出にくいピッチに照明ピッチを選択することが好適である。モアレのピッチをmとすると、

【0034】

【数1】

$$\frac{1}{m} = \left| \frac{1}{L} - \frac{1}{p} \right|$$

となる。したがって、照明ピッチLと画素ピッチpとが近い場合、モアレの波長(ピッチ)mが大きくなり目立つ。照明ピッチLを画素ピッチpの10倍以上とすればその時のモアレ波長mは、 $m \approx 1.1p$ で、ほぼ目立たなくなる。よって、照明領域の分割ピッチは少なくとも10倍以上が望ましい。

【0035】

【発明の効果】以上述べたように、直視型の表示装置でも、液晶DMDを用いた投射型表示装置においても、画面上の高輝度領域には、高輝度照明を、低輝度領域には光量を落とした照明を行なうことにより、白はより白く、黒はより黒く、表示画像のダイナミックレンジが拡大し、より高コントラストで、色再現性の良い表示が実現できた。また、ランプ等により、光量を変調する時は、低輝度画面ではランプパワーを抑制できるために、より低消費電力比にも役立つ利点を持っている。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明の第1の実施例に係る液晶プロジェクトの光学系の構成を示す図である。

【図2】 図1のプロジェクトの電気系の構成を示すブロック図である。

【図3】 図1のプロジェクトにおける表示映像例と各部の表示輝度を示す図である。

【図4】 本発明の第2の実施例に係る直視型液晶表示装置の構成を示す図である。

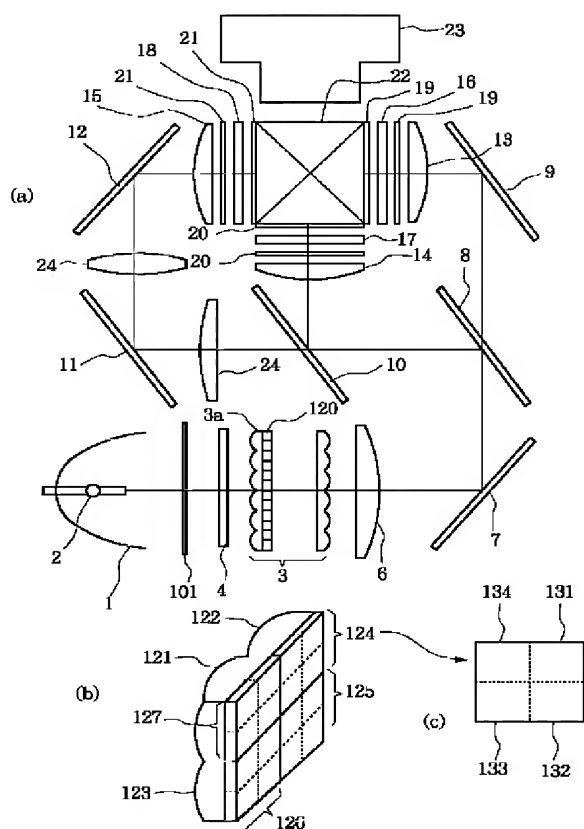
【図5】 図4の装置の変形例を示す図である。

【図6】 本発明の第3の実施例に係る直視型液晶表示装置の構成を示す図である。

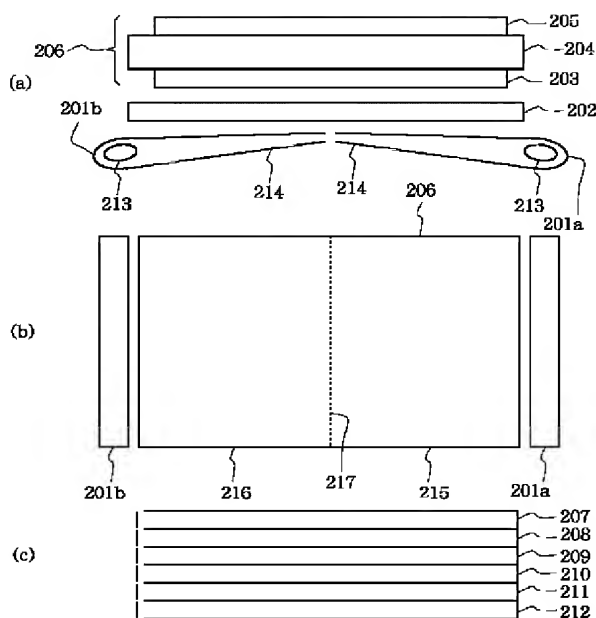
【符号の説明】

1：ランプ用リフレクタ、2：発光管(ランプ)、3：はえの目インテグレータ、3a：第1はえの目レンズ、4：PS変換光学素子、6、24：リレーレンズ、7、9、11、12：ミラー、8、10：ダイクロミラー、13、14、15：フィールドレンズ、16、17、18：液晶パネル(第1の光変調器)、19、20、21：偏光板、22：クロスプリズム、23：投射レンズ、120：第2の光変調器。

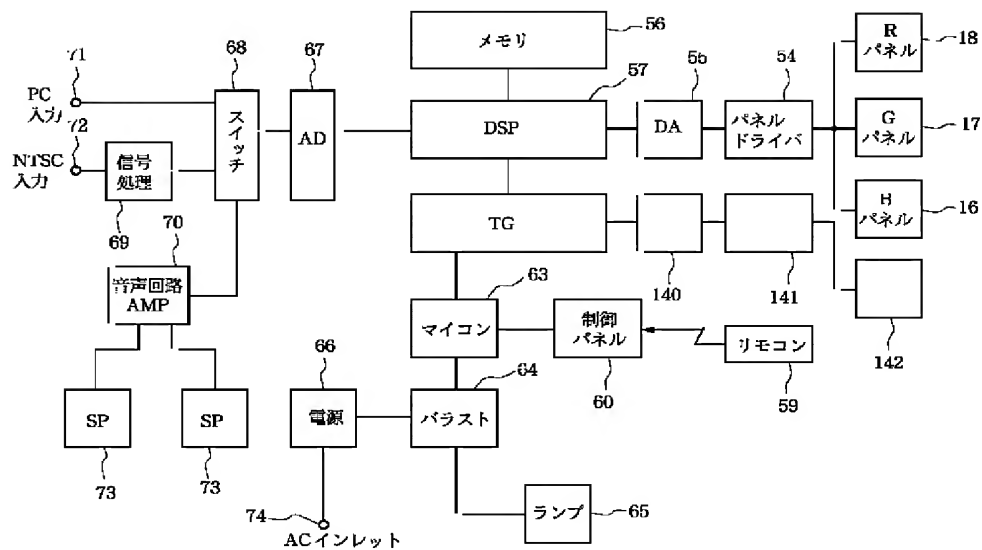
【図1】



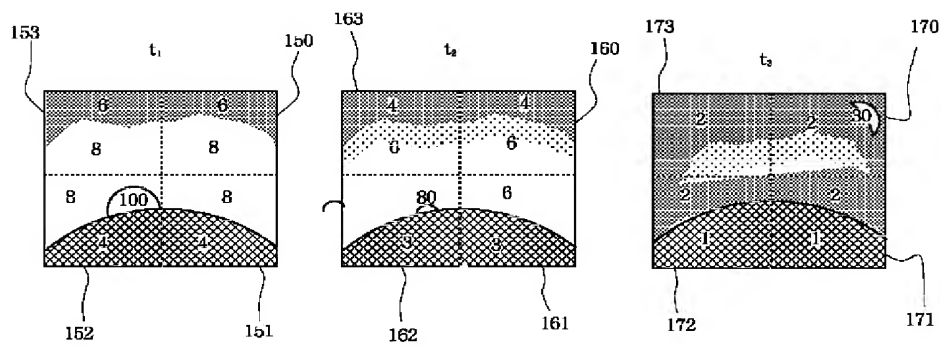
【図4】



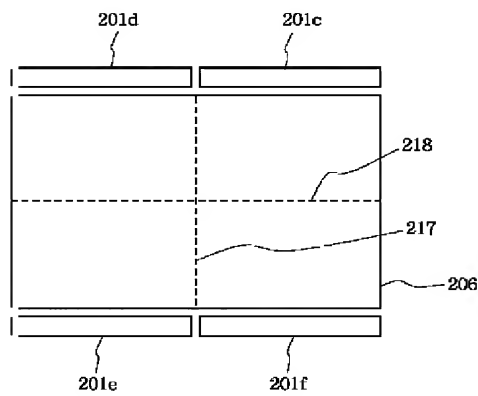
【図2】



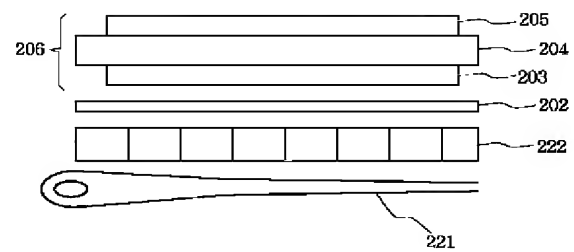
【図3】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2H093 NC16 NC25 NC28 NC42 NC50
 ND04 ND08 ND17 ND39 NE06
 NF11 NG02
 5C006 AA22 AC30 AF35 AF44 AF46
 AF47 AF51 AF52 AF81 AF82
 BB29 BF02 BF15 BF21 EA01
 EC11 FA54
 5C080 AA10 DD04 DD26 EE28 JJ02
 JJ05 JJ06 KK52
 5G435 AA02 BB12 BB17 DD14 FF15
 GG02 GG03 GG04 GG08 GG11
 GG26 LL15